

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/JP05/006533

International filing date: 28 March 2005 (28.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-111747  
Filing date: 06 April 2004 (06.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年 4月 6日

出願番号 Application Number: 特願 2004-111747

パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人 Applicant(s): 株式会社アマダ

J P 2004-111747

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

2005年 4月 13日

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 A2004035  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B21D 1/00  
【発明者】  
  【住所又は居所】 神奈川県秦野市南が丘 2-2-9-401  
  【氏名】 池田 英勝  
【発明者】  
  【住所又は居所】 神奈川県厚木市恩名 435-1-604  
  【氏名】 大久保 孝則  
【発明者】  
  【住所又は居所】 神奈川県秦野市西田原 171-3  
  【氏名】 菅野 和宏  
【発明者】  
  【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町吉田島 2635-9  
  【氏名】 宇都 寿  
【特許出願人】  
  【識別番号】 390014672  
  【氏名又は名称】 株式会社 アマダ  
【代理人】  
  【識別番号】 100094064  
  【弁理士】 齊藤 明  
【手数料の表示】  
  【予納台帳番号】 015587  
  【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
  【物件名】 特許請求の範囲 1  
  【物件名】 明細書 1  
  【物件名】 図面 1  
  【物件名】 要約書 1

**【書類名】特許請求の範囲**

**【請求項 1】**

左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段と、

該ラム起動手段を曲げ順ごとにワーク位置決め位置の前方に移動させる制御手段を有することを特徴とする曲げ加工装置。

**【請求項 2】**

上記ワーク位置決め位置は、バックゲージを構成する突当の左右方向の位置の中間位置である請求項 1 記載の曲げ加工装置。

**【請求項 3】**

左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段と、

該ラム起動手段の移動領域内への異物の進入を検出する異物検出手段と、

異物進入が検出された場合には、ラム起動手段を移動させない制御手段を有することを特徴とする曲げ加工装置。

**【請求項 4】**

上記異物検出手段が、発光素子と受光素子により構成され、発光素子からの光線が遮断された場合に、異物の進入が検出される請求項 3 記載の曲げ加工装置。

**【請求項 5】**

上記ラム起動手段が、フットスイッチ又は両手操作装置により構成されている請求項 1、又は 3 記載の曲げ加工装置。

**【請求項 6】**

上記ラム起動手段の移動機構が、案内機構と駆動機構を有し、案内機構は、左右方向に設けられたガイドと、ラム起動手段側に回転自在に設けられガイドに滑り結合しているローラにより構成され、駆動機構は、ガイドの両端に設けられた駆動ブーリ及び従動ブーリと、該両ブーリに巻回されて循環可能でありラム起動手段側に固定されたタイミングベルトにより構成されている請求項 5 記載の曲げ加工装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】曲げ加工装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、ステップベンド加工において、曲げ順ごとにワーク位置決め位置の前方に移動可能なフットスイッチを有する曲げ加工装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、曲げ加工装置、例えばプレスブレーキは、製品情報に基づいて、曲げ線を逐次選択することにより、曲げ順を決定し（手動又は自動で）、また、曲げ順ごとに、金型、金型レイアウト（加工ステーション）を決定し、該決定された金型レイアウトに基づいて、所定の金型を上下テーブルの所定位置に設置した後、フットスイッチをONすることにより上下テーブルのうちのラムを起動させ、ワークを曲げ加工するようになっている。

【0003】

このような曲げ加工装置において、現在は、製品の複雑化に伴って、複数の加工が行えるように、複数の加工ステーションを設置し、曲げ順ごとに、作業者が所定の加工ステーションへ移動するステップベンド加工が主流となっている。

【0004】

このステップベンド加工においては、例えば特開平9-295057号公報や特開2000-351018号公報に開示されているように、フットスイッチが、曲げ順ごとに、所定の加工ステーションの前方へ移動自在となっており、これにより、作業者の負担が軽減される。

【特許文献1】特開平9-295057号公報

【特許文献2】特開2000-351018号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、ステップベンド加工においては、加工対象である1つのワークに対して、曲げ線が、加工ステーションの端部に存在することがあり、この場合には、前記のように、フットスイッチが加工ステーションの前方へ移動されたとしても、実際の加工位置（加工ステーションの端部）とフットスイッチとの距離が大きくなる。

【0006】

この結果、作業者は、極めて作業がやりにくく、従って、作業効率が低下することは明らかである。

【0007】

また、従来は、1つの工程（曲げ順）が終了すると、フットスイッチは、次の加工ステーションを目標として移動を開始するが、そのとき、例えば作業者がフットスイッチの上に自分の足を置いていたり、更に、フットスイッチが移動中に、移動領域に作業者の身体の一部が進入することがある。

【0008】

その結果、作業者は、極めて危険な状態になり、安全は確保されず、大事故が発生することがある。

【0009】

本発明の目的は、実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業効率の向上を図ると共に、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全を確保する曲げ加工装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明は、

左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段2と、該ラム起動手段2を曲げ順ごとにワーク位置決め位置の前方に移動させる制御手段20Eを有することを特徴とする曲げ加工装置1、及び

左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段2と、該ラム起動手段2の移動領域内への異物の進入を検出する異物検出手段8、9と、異物進入が検出された場合には、ラム起動手段2を移動させない制御手段20Eを有することを特徴とする曲げ加工装置1という技術的手段が講じられている。

#### 【0011】

上記本発明の構成によれば、例えばラム起動手段2(図1)をフットスイッチで構成すれば、該フットスイッチ2は、曲げ順ごとに、実際の加工位置であるワーク位置決め位置Xの前方に移動するので、フットスイッチ2と実際の加工位置との距離は、極めて小さくなり、作業者S、実際の加工位置で、ワークWを位置決めした後フットスイッチ2を踏むことにより、ラム12を起動させてワークWを加工できるので、該作業者Sにとっては、作業が極めてやり易くなり、従って、作業効率が向上する。

#### 【0012】

また、本発明の構成によれば、例えば異物検出手段を発光素子8(図1)と受光素子9から成るエリアセンサで構成すれば、フットスイッチ移動領域R(図2)内に作業者の身体の一部、ワークW、工具などの異物が進入した場合には、発光素子8からの光線Lが遮断されてエリアセンサがONとなって(図11のステップ105のNO)、フットスイッチ2は移動することができず、また、フットスイッチ2が移動中に(図11のステップ106→ステップ107のNO)、同様に異物が進入した場合にも、発光素子8からの光線Lが遮断されてエリアセンサがONとなって(図11のステップ113のNO)フットスイッチ2が非常停止し(図11のステップ114)、これにより、作業者に危険が及ぶことはなく、従って、作業者の安全が確保される。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

上記のとおり、本発明によれば、実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業効率の向上を図ると共に、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全を確保する曲げ加工装置を提供することが可能となる。

#### 【0014】

また、本発明によれば、実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業者が長時間にわたって無理な姿勢を強いられることがなくなり、この点でも、作業効率の向上を図る曲げ加工装置を提供することが可能となる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0015】

以下、本発明を、実施の形態により添付図面を参照して、説明する。

図1は本発明の全体図である。

#### 【0016】

図1に示す曲げ加工装置1は、例えばプレスブレーキであり、

#### 【0017】

このプレスブレーキ1は、機械本体の両側に側板16、17を有し、該側板16、17の上部には、ラム駆動源である例えば油圧シリンダ14、15を介して上部テーブル12が取り付けられ、該上部テーブル12には、パンチPが装着されている。

#### 【0018】

また、側板16、17の下部には、下部テーブル13が配置され、該下部テーブル13には、ダイDが装着されている。

## 【0019】

即ち、図1の曲げ加工装置1は、下降式プレスブレーキであり、下部テーブル13の後方に配置された後述するバックゲージの突当10、11にワークWを突き当てて位置決めした後、そのワーク位置決め位置Xの前方にある後述するフットスイッチ2をONさせて油圧シリンダ14、15を作動し上部テーブル12を下降させれば、前記パンチPとダイDの協働により該ワークWが折り曲げられる（図11のステップ109のYES→ステップ110→ステップ111のYES）。

## 【0020】

前記下部テーブル13（図1）の後方には、前記突当10、11を有するバックゲージが設けられ、該バックゲージは、例えばリンク機構（図示省略）を介して下部テーブル13に支持されている。

## 【0021】

下部テーブル13の両側の前記リンク機構間に、ストレッチ18が左右方向（X軸方向）に設けられ、該ストレッチ18には、前部に突当10、11を有する突当本体10A（図5）、11AがX軸モータMxで左右方向に移動自在に取り付けられ、更にリンク機構がY軸モータMy（図示省略）で前後方向（Y軸方向）に、またZ軸モータMz（図示省略）で上下方向（Z軸方向）にそれぞれ移動自在となっている。

## 【0022】

この構成により、突当駆動制御手段20D（図1）により、突当10、11が所定の位置に位置決めされ、例えばそのうちの左右方向（X軸方向）の位置X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>の中間位置X=(X<sub>1</sub>+X<sub>2</sub>)/2であるワーク位置決め位置Xに、フットスイッチ駆動制御手段20Eを介してフットスイッチ2が位置決めされる（図5～図8）。

## 【0023】

上記下部テーブル13（図1）の下端前方には、ラム起動手段である前記フットスイッチ2が、左右方向に移動自在に配置されている。

## 【0024】

このフットスイッチ2は、よく知られているように、上昇用フットペダル2Aと下降用フットペダル2Bを内蔵し、これらのペダル2A、2Bを作業者Sが足で踏むことにより、ラムである上部テーブル12が上下動するようになっている（図10）。

## 【0025】

上記フットスイッチ2は（図1）、取付部材3を有し、該取付部材3の矩形状垂直板3A（図3、図4）の四隅には、ローラ19が回転自在に取り付けられ、各ローラ19は、機械本体側に設置された左右方向に延びるガイド5の上部と下部に対して、それぞれ滑り結合している。

## 【0026】

また、上記ガイド5（図1、図2）の両端には、駆動ブーリ6と従動ブーリ7が回転自在に取り付けられ、該駆動ブーリ6は、それに隣接して設置されたモータMにより回転駆動するようになっている。

## 【0027】

上記駆動ブーリ6と従動ブーリ7には、タイミングベルト4が巻回され、該タイミングベルト4の上部が、フットスイッチ2側の前記取付部材3の後方に（Y軸方向）突出した水平板3B（図3、図4）に対して、固定されている。

## 【0028】

この構成により、モータMを（図1）介して駆動ブーリ6を回転駆動すれば、その回転運動はタイミングベルト4を介して直線運動に変換されてフットスイッチ2に伝達され、該フットスイッチ2は、前記したワーク位置決め位置Xの前方に、移動位置決めされる（図5～図8）。

## 【0029】

これにより、既述したように、本発明によれば、上記ワーク位置決め位置Xである実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在としたことにより、曲げ加工位置の前

方で作業を行う作業者Sにとっては、フットスイッチ2との距離が近くなり、従って、作業効率の向上を図ることができる。

#### 【0030】

尚、ラム起動手段としては、前記フットスイッチ2の代わりに、作業者Sが両手で操作する両手操作装置を設けることができ、また、前記ラム起動手段の移動機構については(図3、図4)、前記タイミングベルト式機構の代わりに、ボールねじ式機構や流体シリンダ式機構を設けることもできる。

#### 【0031】

この場合、上記フットスイッチ2は、既述したように、ワーク位置決め位置Xの前方に、移動位置決めされるが(図5～図8)、このワーク位置決め位置Xは、突当10、11の左右方向(X軸方向)の位置決め位置 $X_1$ 、 $X_2$ の中間位置 $X = (X_1 + X_2) / 2$ である。

#### 【0032】

このように、ワーク位置決め位置Xを決定する突当10、11の左右方向(X軸方向)の位置 $X_1$ 、 $X_2$ は、ワークWの形状に基づき、該ワークWのどの辺を、該突当10、11に突き当てるかにより決定される。

#### 【0033】

図5は、ワークWを突き当て易いことから、曲げ線mから近い方の辺aを突当10、11側に配置すると共に、出っ張り部分 $W_1$ を曲げないように、この部分 $W_1$ を加工ステーション位置(金型Dの位置)より左側に配置した状態で、辺aを突当10、11に突き当てる場合である。

#### 【0034】

図6～図7は、突当10、11を、ワークWの前後方向(Y軸方向)のいずれか一方の辺に突き当てる場合である。

#### 【0035】

このうち、図6(A)は、前後方向(Y軸方向)に同じ長さ(X軸方向)の辺b、cがある場合であり、この場合には、ワークWを突き当て易いことから、曲げ線mから近い方の辺bを、突当10、11に突き当てる。

#### 【0036】

図6(B)は、前後方向(Y軸方向)の一方に極めて短い辺eがあって、この辺eを両突当10、11に突き当てるることはできず、従って、ワークWを位置決めできない場合であり、この場合には、他方の長い方の辺dを、突当10、11に突き当てる。

#### 【0037】

図6(C)は、前後方向(Y軸方向)の一方に斜辺gがあって、この斜辺gを両突当10、11に突き当ても、ワークWの位置決めが不安定になる場合であり、この場合には、他方の水平な辺fを、突当10、11に突き当てる。

#### 【0038】

図7は、前後方向(Y軸方向)の一方に曲げ線mから近い方の辺hがあるが、この辺h側には、フランジ $F_1$ 、 $F_2$ が設けられており、そのため、辺hを突当10、11に突き当てるることは極めて困難であり、従って、ワークWの位置決めがやり難い場合であり、この場合には、他方の辺のうちの短い方の辺kを(図7の下図)両突当10、11に突き当てるることはできないことから、長い方の辺jを突当10、11に突き当てる。

#### 【0039】

図8は、突当10、11を、ワークWの左右方向(X軸方向)の2以上の突き当て可能な辺のうちのいずれかの辺に、突き当てる場合である。

#### 【0040】

このうち、図8(A)は、曲げ線mから近い方の辺pと、その両側の辺q、rのうち、辺pを突き当てるとワークWを把持する作業者側の作業が不安定になる場合であり、この場合には、両側の両側の辺q、rを、突当10、11に突き当てる。

#### 【0041】

図8（B）は、曲げ線mから近い方の辺vを両突当10、11に突き当てることは困難であり、前記したように（図6（C））、ワークWの位置決めが不安定になるので、曲げ線mから遠い方の辺sとuを突き当てたいが、辺uを突き当てたときには、突き当てた突当10、11と曲げ線mとの重複部分が少ないとから、同様に、加工中の作業が不安定になる場合であり、この場合には、辺sを、突当10、11に突き当てる。

#### 【0042】

前記下部テーブル13の（図1）下端両側には、前方に突出したブラケット21、22が設けられ、一方のブラケット21には、発光素子8が、他方のブラケット22には、受光素子9がそれぞれ取り付けられ、該発光素子8から受光素子9へ光線Lが通光されている。

#### 【0043】

この構成により、既述したフットスイッチ2の移動領域R内に、作業者Sの足、手などを含む異物が進入した場合には、前記光線Lが遮光されることにより、該異物の進入が検出され、フットスイッチ2は、移動せず、また一旦移動したフットスイッチ2も、非常停止する。

#### 【0044】

この光線Lは（図3）、フットスイッチ2を覆うように張り巡らされており、作業者の例えは足が少しでも前記移動領域R内に進入すれば、遮光されることにより、異物が検出されるようになっている。

#### 【0045】

即ち、前記発光素子8と受光素子9は、エリアセンサを構成し、一般には、前記したように、異物検出手段である。

#### 【0046】

具体的な異物検出の態様としては、フットスイッチ2の移動開始前と、該フットスイッチ2の移動開始後の2態様がある。

#### 【0047】

例えは、ラム12（図1）を上下動させるために、作業者Sがフットスイッチ2のペダル2A、2Bを踏んでいる間は、遮光されているので、移動領域R内における異物の進入が検出され、フットスイッチ2は移動しない。

#### 【0048】

また、フットスイッチ2が一旦移動を開始しても、移動領域R内に作業者Sの足などが進入したり、ワークWや、工具などが進入した場合には、遮光があるので、該移動領域Rにおける異物の進入が検出され、フットスイッチ2はその移動を停止する。

#### 【0049】

これにより、既述したように、本発明によれば、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全が確保される。

#### 【0050】

この場合、エリアセンサの動作態様として、遮光されていればON、遮光されていなければOFFとすれば、エリアセンサONの間は（図11のステップ105のNO）、フットスイッチ2は移動せず、エリアセンサがOFFとなって（図11のステップ105のYES）、フットスイッチ2は移動を開始する（図11のステップ106）。

#### 【0051】

しかし、フットスイッチ2が移動開始後も（図11のステップ106）、それが前記ワーク位置決め位置Xに到達するまでは（図11のステップ107のNO）、異物がフットスイッチ2の移動領域Rに進入したか否かのエリアセンサによる監視は継続され（図11のステップ113）、異物が進入してエリアセンサONとなれば（図11のステップ113のNO）、該フットスイッチ2を非常停止させる（図11のステップ114）。

#### 【0052】

具体的には、図9に示すように、例えばフットスイッチ2の現在値を $X_0$ として、目標値を前記したワーク位置決め位置Xとすると、フットスイッチ2は、現在値 $X_0$ から目標値Xまで次のような動作を行う。

#### 【0053】

この場合に、フットスイッチ2の移動開始条件としては、図10に示すように、前記したエリアセンサOFFの他にフットスイッチ2OFF及び上部テーブル12の位置状態があり、該フットスイッチ2の移動開始時期としては、種々の場合がある。

#### 【0054】

例えば、上部テーブル12が下降して所定のストロークを完了した後（図10（B）の $t_1 \sim t_4$ ）、曲げ加工終了時点（図10（B）の $t_5$ ）、フットスイッチ2とエリアセンサがOFFであれば、瞬時に、フットスイッチ2の移動を開始することができる。

#### 【0055】

また、上部テーブル12が下降して所定のストロークを完了した後（図10（A）の $t_1 \sim t_4$ ）、曲げ加工終了時点では（図10（A）の $t_5$ ）、フットスイッチ2の移動を開始せず、該上部テーブル12が上死点に復帰した時点で（図10（A）の $t_6$ ）、フットスイッチ2とエリアセンサがOFFであれば、フットスイッチ2の移動を開始することができる。

#### 【0056】

更に、上部テーブル12が下降して所定のストロークを完了した後（図10（C）の $t_1 \sim t_4$ ）、曲げ加工終了時点では（図10（C）の $t_5$ ）、フットスイッチ2の移動を開始せず、該上部テーブル12が一定時間Tを経過後上死点近傍まで到達した時点で（図10（A）の $t_6$ ）、フットスイッチ2とエリアセンサがOFFであれば、フットスイッチ2の移動を開始することができる。

#### 【0057】

このようなフットスイッチ2の移動開始条件により、該フットスイッチ2は（図9）、既述したように、現在値 $X_0$ から移動を開始するが（図9（A））、エリアセンサがOFFである限り（図9（B））、異物進入無しと見做して、目標値であるワーク位置決め位置Xに向かって移動を継続する（図11のステップ106→ステップ107のNO→ステップ113のYES→ステップ106）。

#### 【0058】

しかし、例えは作業者Sが（図2）把持しているワークWが（図9（C））、フットスイッチ2の移動領域R内に進入して光線Lを遮断し、受光素子9が受光しなくなったときには、エリアセンサONとなり、異物進入有りと見做して、フットスイッチ2を例えは位置 $X_{01}$ で非常停止させる（図11のステップ106→ステップ107のNO→ステップ113のNO→ステップ114）。

#### 【0059】

その後、作業者Sが異物進入に気づいてワークWを引っ込め、再度光線Lが受光素子9に受光されれば、エリアセンサOFFとなり（図9（D））、非常停止していたフットスイッチ2は再度移動を開始する（図11のステップ114→ステップ105のYES→ステップ106）。

#### 【0060】

そして、その後エリアセンサがOFFである限り（図9（E））、フットスイッチ2は移動を継続し（図11のステップ107のNO→ステップ113のYES→ステップ106）、ワーク位置決め位置Xに到達したときに、該フットスイッチ2は、停止する（図11のステップ107のYES→ステップ108）。

#### 【0061】

このような構成を有するプレスブレーキのNC装置20は（図1）、CPU20Aと、入出力手段20Bと、加工情報決定手段20Cと、突当駆動制御手段20Dと、フットスイッチ駆動制御手段20Eと、エリアセンサ駆動制御手段20Fと、ラム駆動制御手段20Gにより構成されている。

## 【0062】

CPU24Aは、本発明を実施するための動作手順（例えば図10に相当）に従って加工情報決定手段20C、突当駆動制御手段20D、フットスイッチ駆動制御手段20Eなど図1に示す装置全体を統括制御する。

## 【0063】

入出力手段20Bは、例えば操作盤であり、キーボード、マウスなどの入力手段と、画面などの出力手段により構成され、これを用いて自動又は手動により、製品情報を入力することができ（図10のステップ101）、入力結果は画面で確認できる。

## 【0064】

加工情報決定手段20Cは、前記入出力手段20Bを介して入力された製品情報に基づいて、曲げ順、金型P、D、金型レイアウト（加工ステーション）、突当10、11の位置決め位置、ワーク位置決め位置、その他D値、L値などを決定する。

## 【0065】

このうち、前記突当10、11の位置決め位置、例えば左右方向（X軸方向）の位置 $X_1$ 、 $X_2$ は、既述したように（図5～図8）、ワークWの形状に基づき、該ワークWとの辺を、突当10、11に突き当てるかにより決定される。

## 【0066】

そして、このようにして決定された突当10、11の位置 $X_1$ 、 $X_2$ の中間位置 $X = (X_1 + X_2) / 2$ が（例えば図5）、ワーク位置決め位置Xであり、該ワーク位置決め位置Xの前方に前記フットスイッチ2を移動させる。

## 【0067】

突当駆動制御手段20Dは（図1）、前記したように加工情報決定手段20Cにより決定された左右方向の位置 $X_1$ 、 $X_2$ を含む所定位置に、突当10、11を位置決め制御する。

## 【0068】

フットスイッチ駆動制御手段20Eは、前記駆動ブーリ6のモータMを駆動制御することにより、例えば既述したワーク位置決め位置Xの前方に（図5～図8）、フットスイッチ2を移動させ。

## 【0069】

エリアセンサ駆動制御手段20Fは（図1）、前記発光素子8と受光器8からなるエリアセンサを駆動制御し、発光素子8から光線Lを発光させると共に、既述したように、遮光された場合には（例えば図9（C））、エリアセンサがONであって移動領域R内に異物進入有りと判断し、それを前記フットスイッチ駆動制御手段20E（図1）に知らせる。

## 【0070】

これにより、フットスイッチ駆動制御手段20Eは、フットスイッチ2を非常停止させる（図11のステップ113のNO→ステップ114）。

## 【0071】

ラム駆動制御手段20Gは（図1）、例えば作業者Sにより下降用ペダル2Bが踏まれることにより、フットスイッチ2がON状態になったときに（図11のステップ109のYES）、油圧シリンダ14（図1）、15を作動させ、ラムである上部テーブル12を下降させ、ワークWを曲げ加工する（図11のステップ110→ステップ111のYES）。

## 【0072】

以下、上記構成を有する本発明の動作を、図11に基づいて説明する。

## 【0073】

（1）曲げ順などを決定するまでの動作。

## 【0074】

図11のステップ101において、製品情報を入力し、ステップ102において、曲げ順などを決定する。

## 【0075】

即ち、CPU20Aは(図1)、入出力手段20Bを介して製品情報が入力されたことを検知すると、加工情報決定手段20Cを介して曲げ順、金型P、D、金型レイアウト(加工ステーション)、突当10、11の位置決め位置、該突当10、11の位置決め位置のうちの左右方向(X軸方向)の位置X<sub>1</sub>、X<sub>2</sub>に基づくワーク位置決め位置X(例えは図5～図8)、その他D値、L値などを決定する。

## 【0076】

この場合、例えは製品情報に基づいて、図示するワークW(図11)から、箱曲げ製品を曲げ加工するものとし、以下曲げ順(1)、(2)、(3)、(4)ごとに、図11のステップ103～ステップ114の動作が行われる。

## 【0077】

また、各曲げ順(1)、(2)、(3)、(4)ごとに、予め作業者Sが所定の金型P、Dを上下テーブル12、13の所定の加工ステーションに装着し、また、例えは予め突当駆動制御手段20D(図1)を介して突当10、11を所定の位置に位置決めしておくものとする。

## 【0078】

(2) フットスイッチ2の移動動作。

## 【0079】

(2) - A フットスイッチ移動開始条件充足可否の判断。

図11のステップ103において、上部テーブル12の位置状態が所定のフットスイッチ移動開始条件を満たしているか、ステップ104において、フットスイッチ2がOFFか、ステップ105において、エリアセンサがOFFかをそれぞれ判断する。

## 【0080】

(2) - B 移動開始条件を充足しない場合の動作。

即ち、CPU20Aは(図1)、上記上部テーブル12、フットスイッチ2、エリアセンサがいずれか1つでも移動開始条件を充足しない場合には(図11のステップ103、104、105のいずれかがNO)、フットスイッチ2の移動を開始せず、この3つの移動開始条件が充足されるまで、待機することになる。

## 【0081】

(2) - C 移動開始条件を充足した場合の動作。

## 【0082】

(2) - C - 1 フットスイッチ2の移動領域Rへの異物進入の有無の判断。

即ち、CPU20Aは(図1)、上記上部テーブル12、フットスイッチ2、エリアセンサが全て移動開始条件を充足した場合には(図11のステップ103、104、105の全てがYES)、フットスイッチ2を移動させるが(図11のステップ106)、該フットスイッチ2がワーク位置決め位置Xに到達するまでは(図11のステップ107のNO)、エリアセンサを介して異物がフットスイッチ2の移動領域Rに進入したか否かの判断を行う(図11のステップ113)。

## 【0083】

(2) - C - 2 異物の進入が有る場合の動作。

## 【0084】

即ち、CPU20Aは(図1)、エリアセンサを介して異物がフットスイッチ2の移動領域Rに進入したか否かの判断を行った結果(図11のステップ113)、発光素子8(図1)からの光線Lが遮光され、エリアセンサがOFFで無ければ(図11のステップ113のNO)、エリアセンサONであって異物の進入有りと見做して、フットスイッチ2を非常停止させ(図11のステップ114)、再度エリアセンサがOFFか否かを判断する(図11のステップ105)。

## 【0085】

そして、エリアセンサがOFFになり(図11のステップ105のYES)、発光素子8(図1)からの光線Lが受光素子9に受光されれば、前記非常停止させたフットスイッ

チ2を再度移動させ（図11のステップ106）、その後、フットスイッチ2が所定のワーク位置決め位置Xに到達したときには（図11のステップ107のYES）、フットスイッチ2を停止させる（図11のステップ108）。

#### 【0086】

具体的には、例えば既述した図9（A）→図9（B）→図9（C）→図9（D）→図9（E）の場合である。

#### 【0087】

（2）－C－3 異物の進入が無い場合の動作。

#### 【0088】

上記（2）－C－2とは反対に、CPU20Aが（図1）、エリアセンサを介して異物がフットスイッチ2の移動領域Rに進入したか否かの判断を行った結果（図11のステップ113）、発光素子8（図1）からの光線Lが受光素子9に受光され、エリアセンサがOFFであれば（図11のステップ113のYES）、異物の進入無しと見做して、フットスイッチ2の移動を継続させ（図11のステップ106）、フットスイッチ2が所定のワーク位置決め位置Xに到達したときには（図11のステップ107のYES）、フットスイッチ2を停止させる（図11のステップ108）。

#### 【0089】

具体的には、例えば図9（A）→図9（B）→図9（E）の場合であり、フットスイッチ2が現在値X<sub>0</sub>から移動を開始し、目標値Xに到達するまで、該フットスイッチ2の移動領域Rへの異物の進入は、全く無い。

#### 【0090】

（3）曲げ加工動作。

#### 【0091】

前記図11のステップ108で、フットスイッチ2が停止すると、作業者Sは（例えば図5）、その停止したフットスイッチ2の前方に立ってワークWを突当10、11に突き当てて位置決めした後、下降用ペダル2B（図1）を踏めば、フットスイッチ2がON状態になり（図11のステップ109のYES）、それを検知したCPU20Aは（図1）、ラム駆動制御手段20Gを介して油圧シリンダ14、15を作動させてラム12を下降させ（図11のステップ110）、所定のストロークが完了した場合には（図11のステップ111のYES）、加工が終了したか否かを判断する（図11のステップ112）。

#### 【0092】

例えば、CPU20Aは（図1）、曲げ順（1）（図11）だけについて、前記図11のステップ103～ステップ112の動作が終了したと判断した場合には、次の曲げ順（2）のために、ステップ103に戻り、再度同じ動作を繰り返す。

#### 【0093】

このようにして、順次曲げ順（2）、（3）、（4）と前記ステップ103～ステップ112の動作を行い、全ての動作を終了する（図11のEND）。

【産業上の利用可能性】

#### 【0094】

本発明は、実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業効率の向上を図ると共に、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全を確保する曲げ加工装置に利用され、具体的には、既述した下降式プレスブレーキ（図1）のみならず、ラムである下部テーブル2が上昇することによりパンチPとダイDでワークWを曲げ加工する上昇式プレスブレーキにも適用され、更には、ラム起動手段がフットスイッチの場合だけでなく、両手操作装置の場合にも適用され、ラム起動手段の移動機構がタイミングベルト式機構の場合だけでなく、ボールねじ式機構や流体シリング式機構の場合にも適用される。

【図面の簡単な説明】

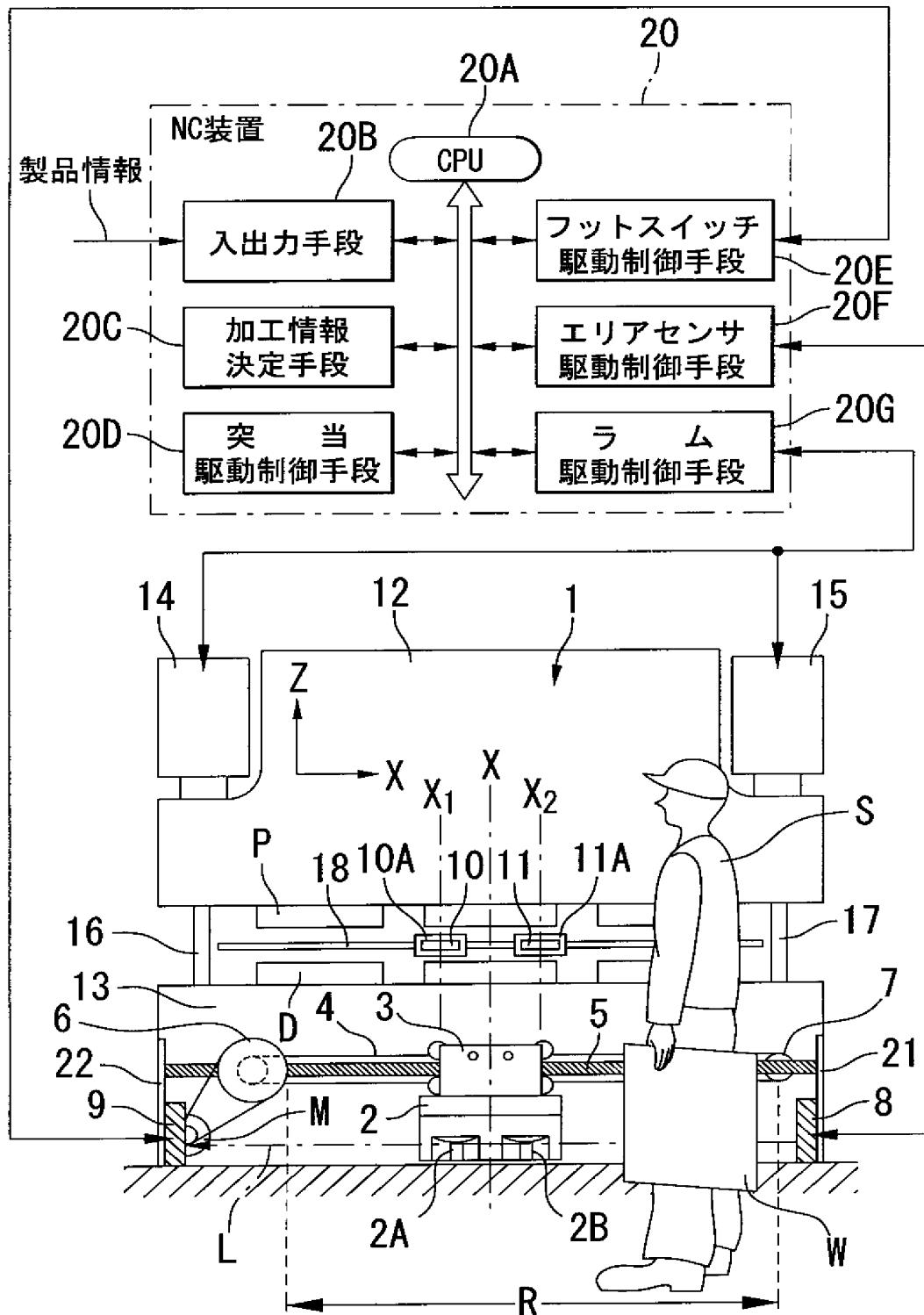
## 【0095】

- 【図1】本発明の全体図である。
- 【図2】本発明の上面図である。
- 【図3】本発明を構成するフットスイッチ2を前方から見た図である。
- 【図4】本発明を構成するフットスイッチ2を後方から見た図である。
- 【図5】本発明によるワーク位置決め位置の第1実施例を示す図である。
- 【図6】本発明によるワーク位置決め位置の第2実施例を示す図である。
- 【図7】本発明によるワーク位置決め位置の第3実施例を示す図である。
- 【図8】本発明によるワーク位置決め位置の第4実施例を示す図である。
- 【図9】本発明を構成するフットスイッチ2とエリアセンサの動作説明図である。
- 【図10】本発明によるフットスイッチ2の移動開始条件と移動開始時期との関係を示す図である。
- 【図11】本発明の動作を説明するためのフローチャートである。

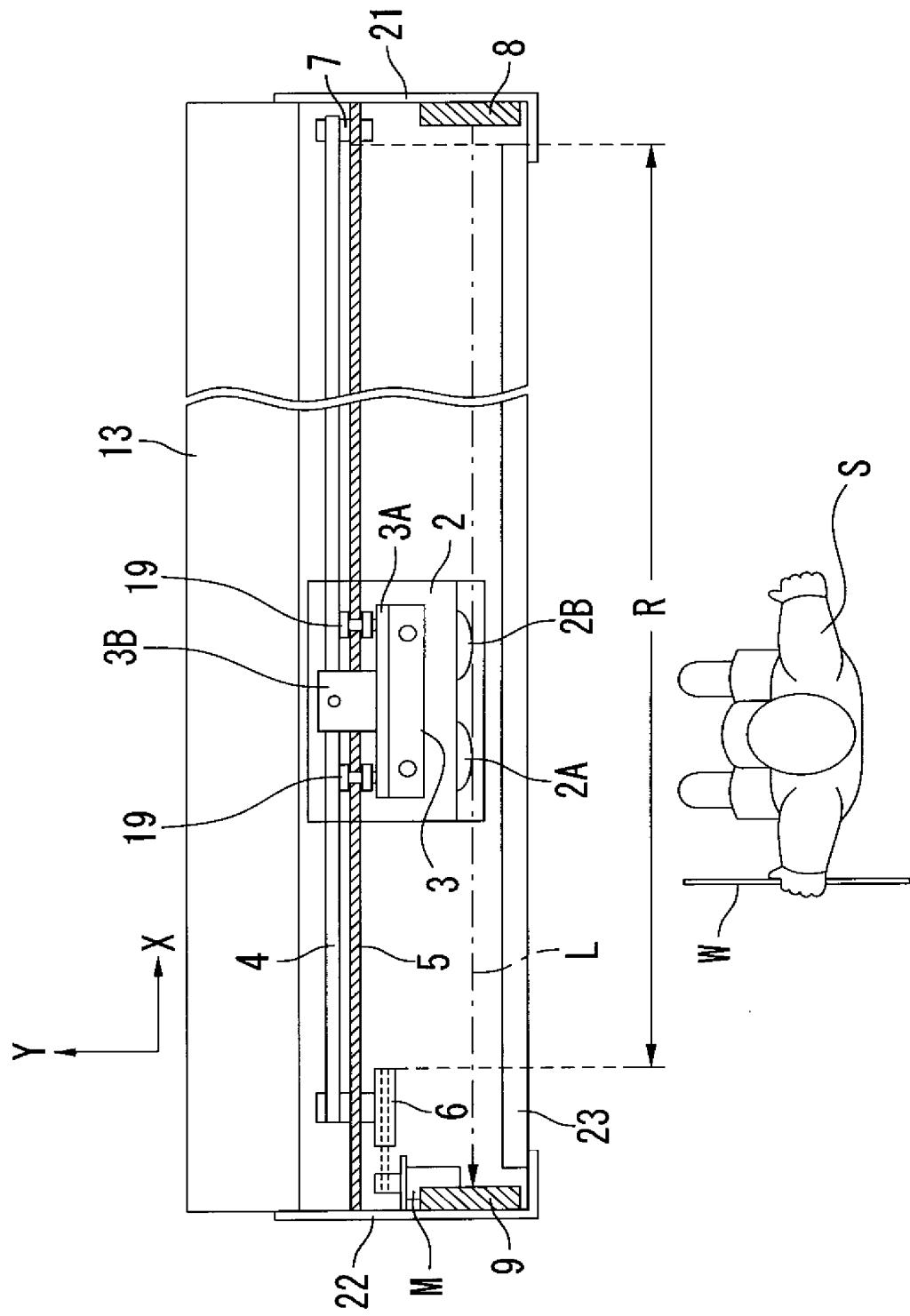
## 【符号の説明】

### 【0096】

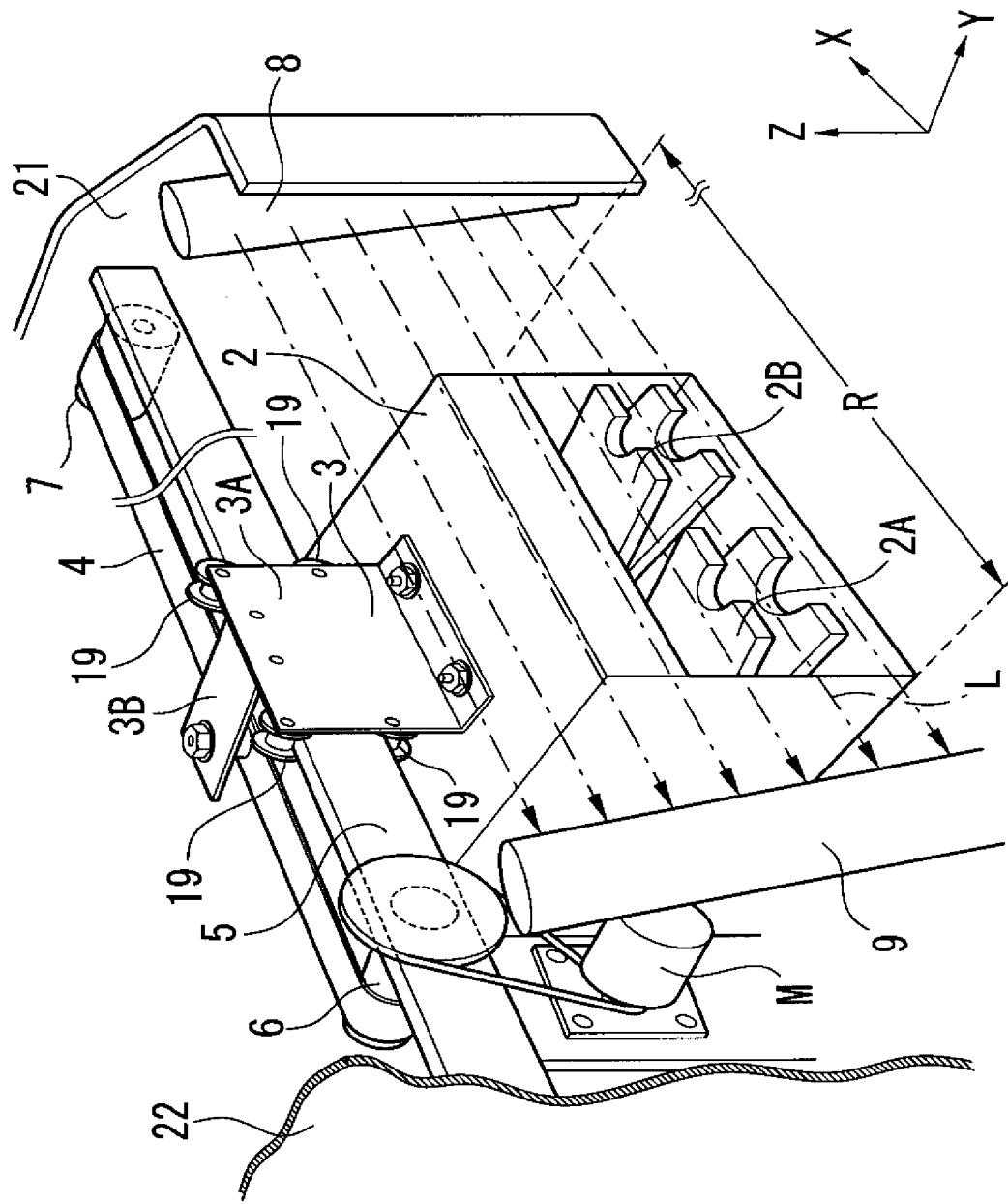
- 1 曲げ加工装置
- 2 フットスイッチ
- 3 取付部材
- 4 タイミングベルト
- 5 ガイド
- 6 駆動ブーリ
- 7 従動ブーリ
- 8 発光素子
- 9 受光素子
- 10、11 突当
- 12 上部テーブル
- 13 下部テーブル
- 14、15 油圧シリンダ
- 16、17 側板
- 18 ストレッチ
- 19 ローラ
- 20 NC装置20
- 20A CPU
- 20B 入出力手段
- 20C 加工情報決定手段
- 20D 突当駆動制御手段
- 20E フットスイッチ駆動制御手段
- 20F エリアセンサ駆動制御手段
- 20G ラム駆動制御手段
- 21、22 ブラケット
- 23 バー
- D ダイ
- L 光線
- P パンチ
- W ワーク



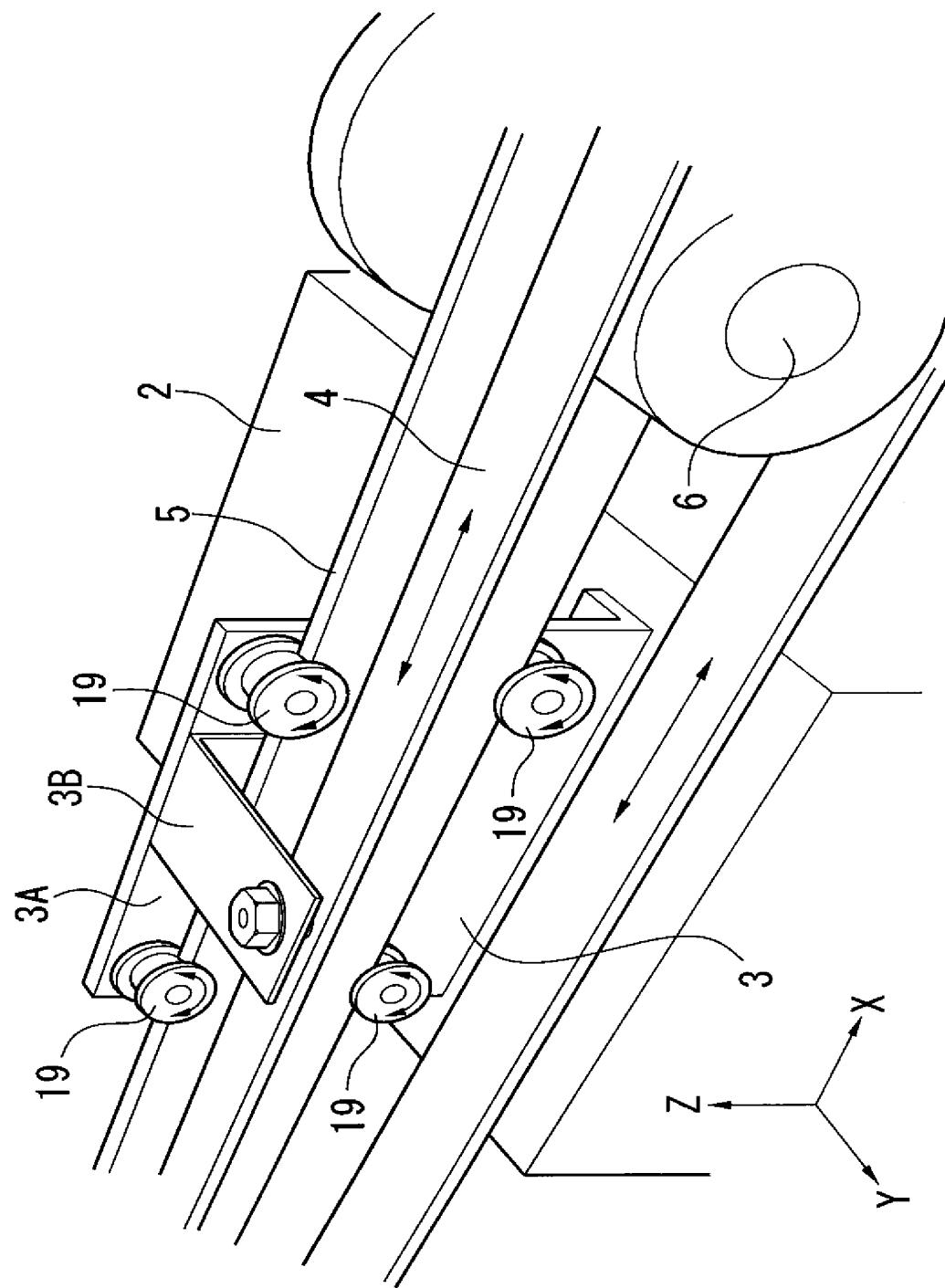
【図2】



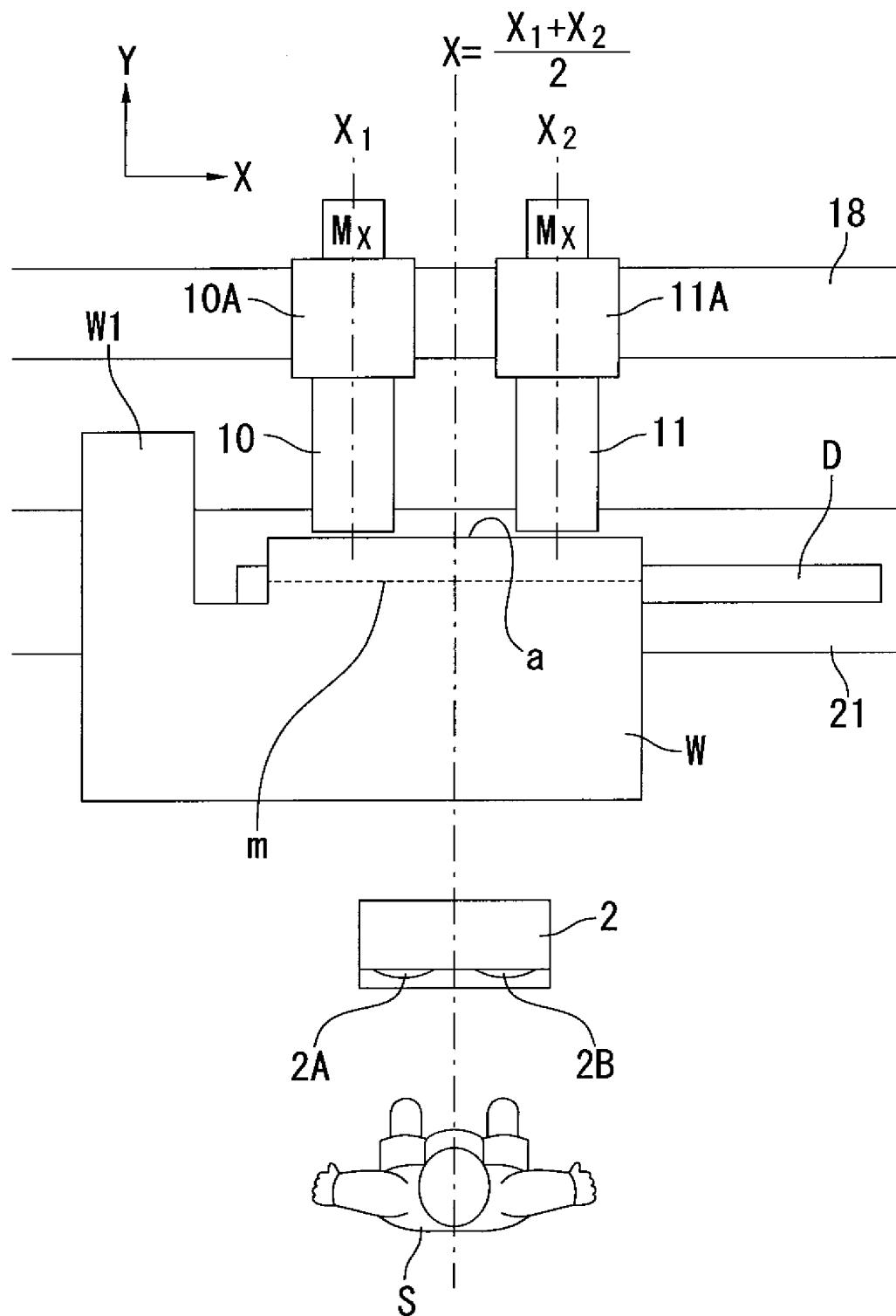
【図3】



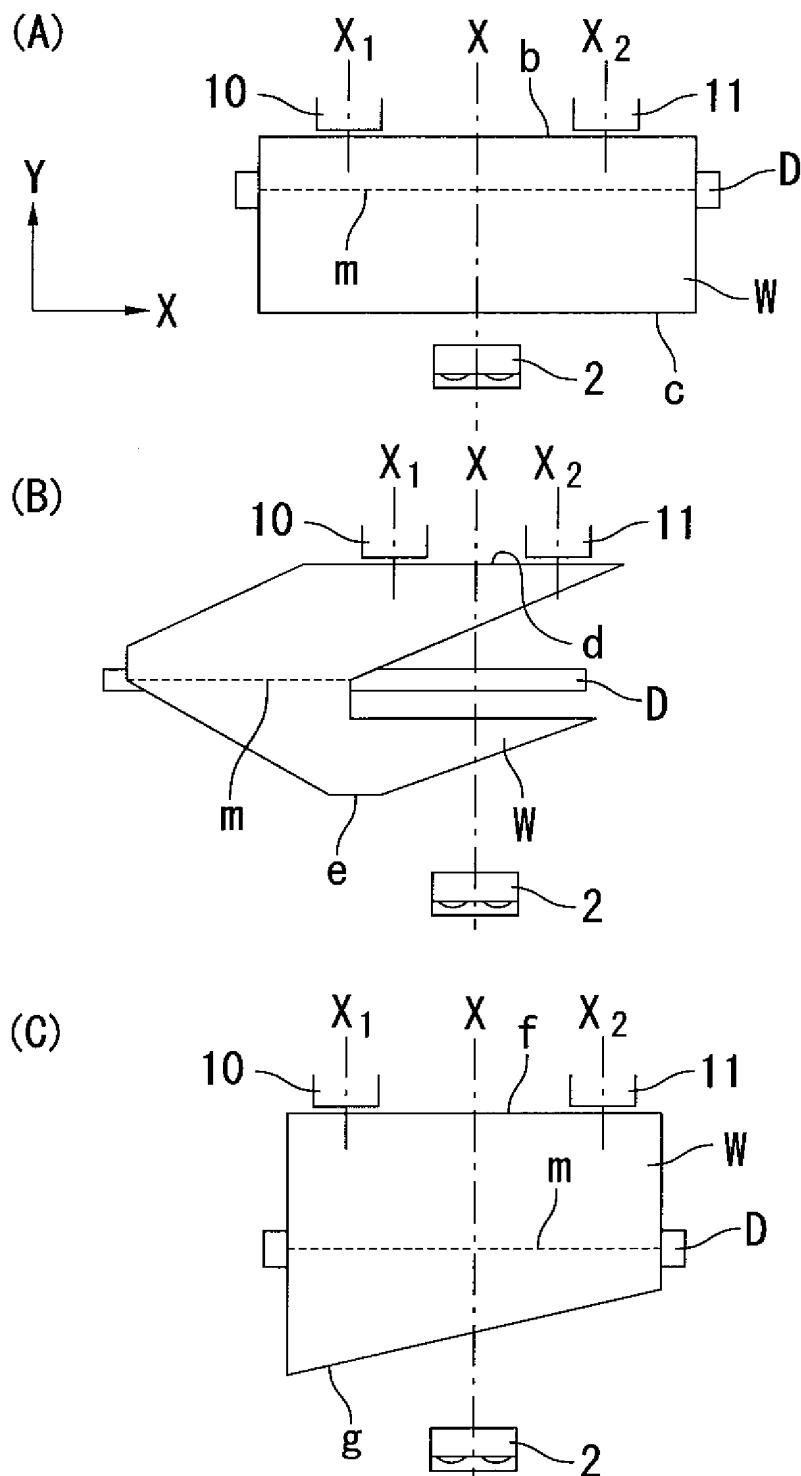
【図4】



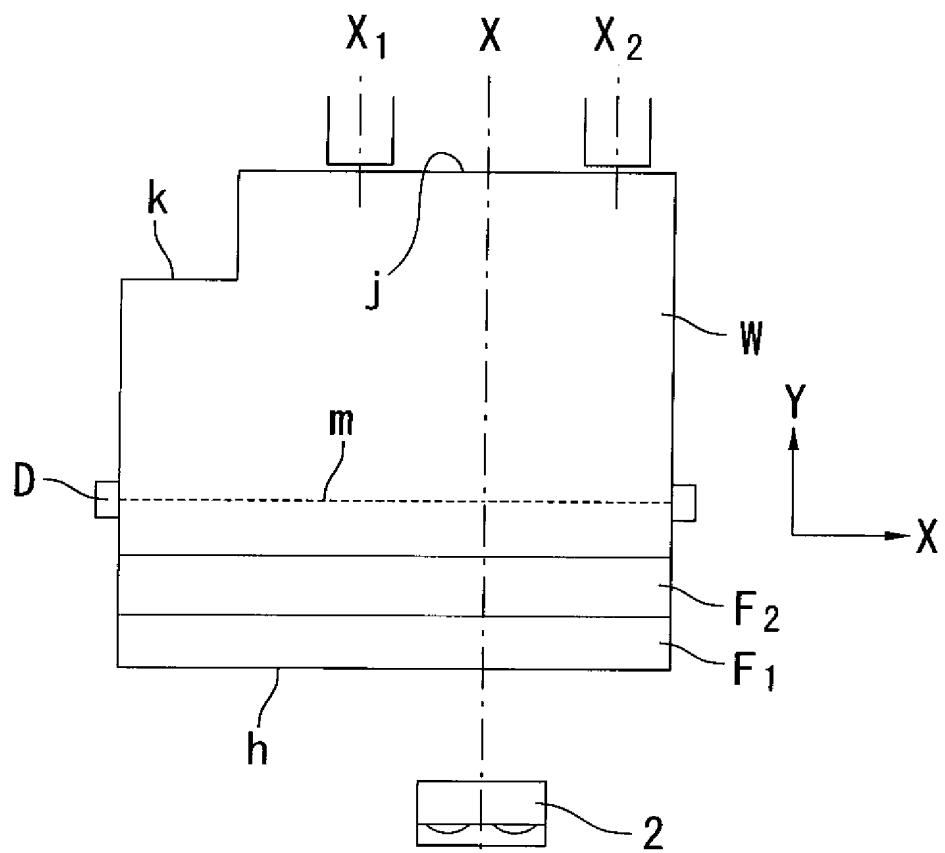
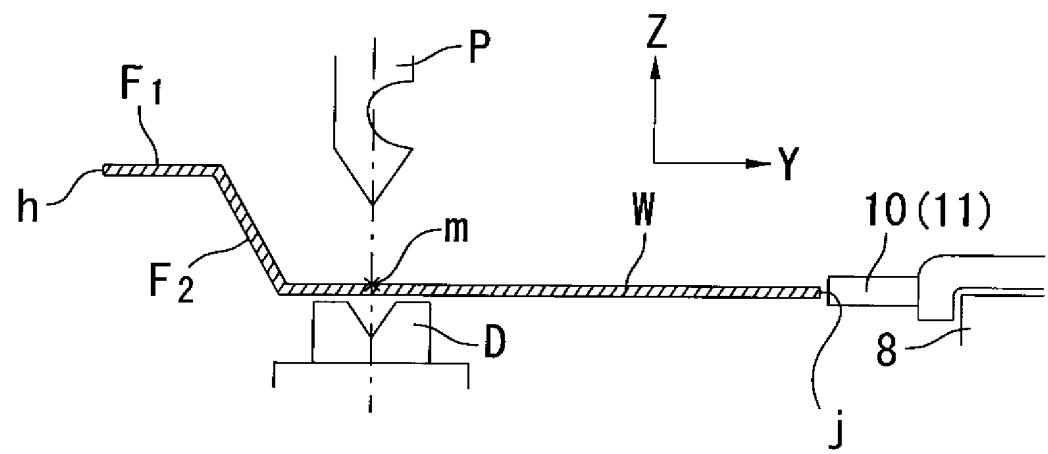
【図 5】



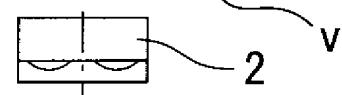
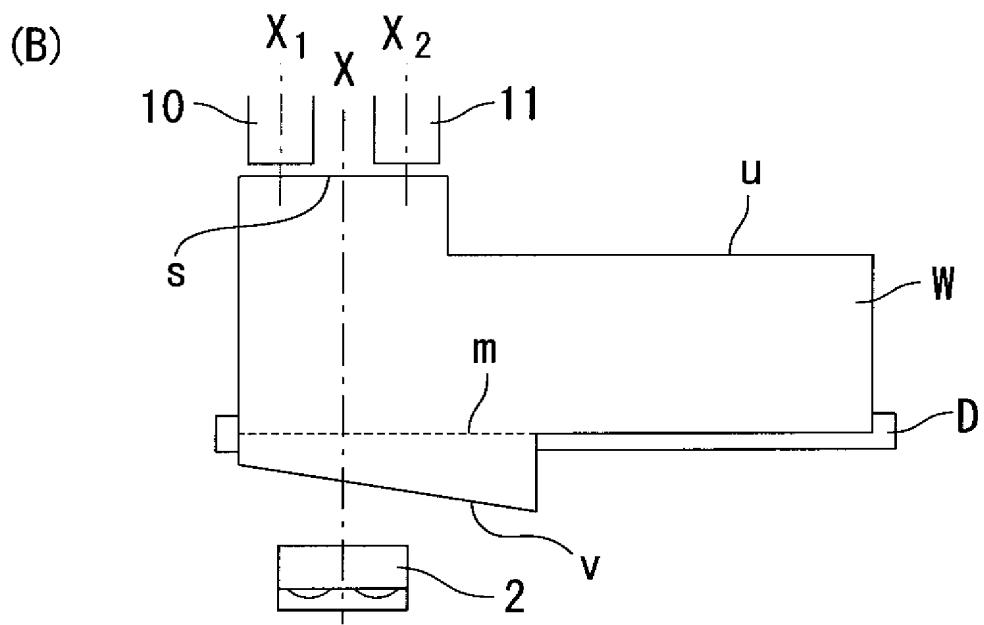
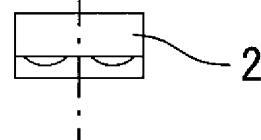
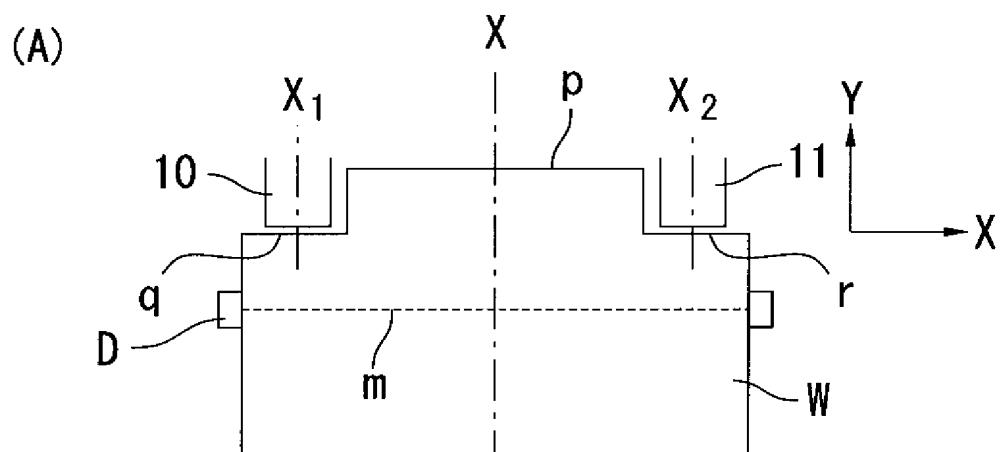
【図 6】



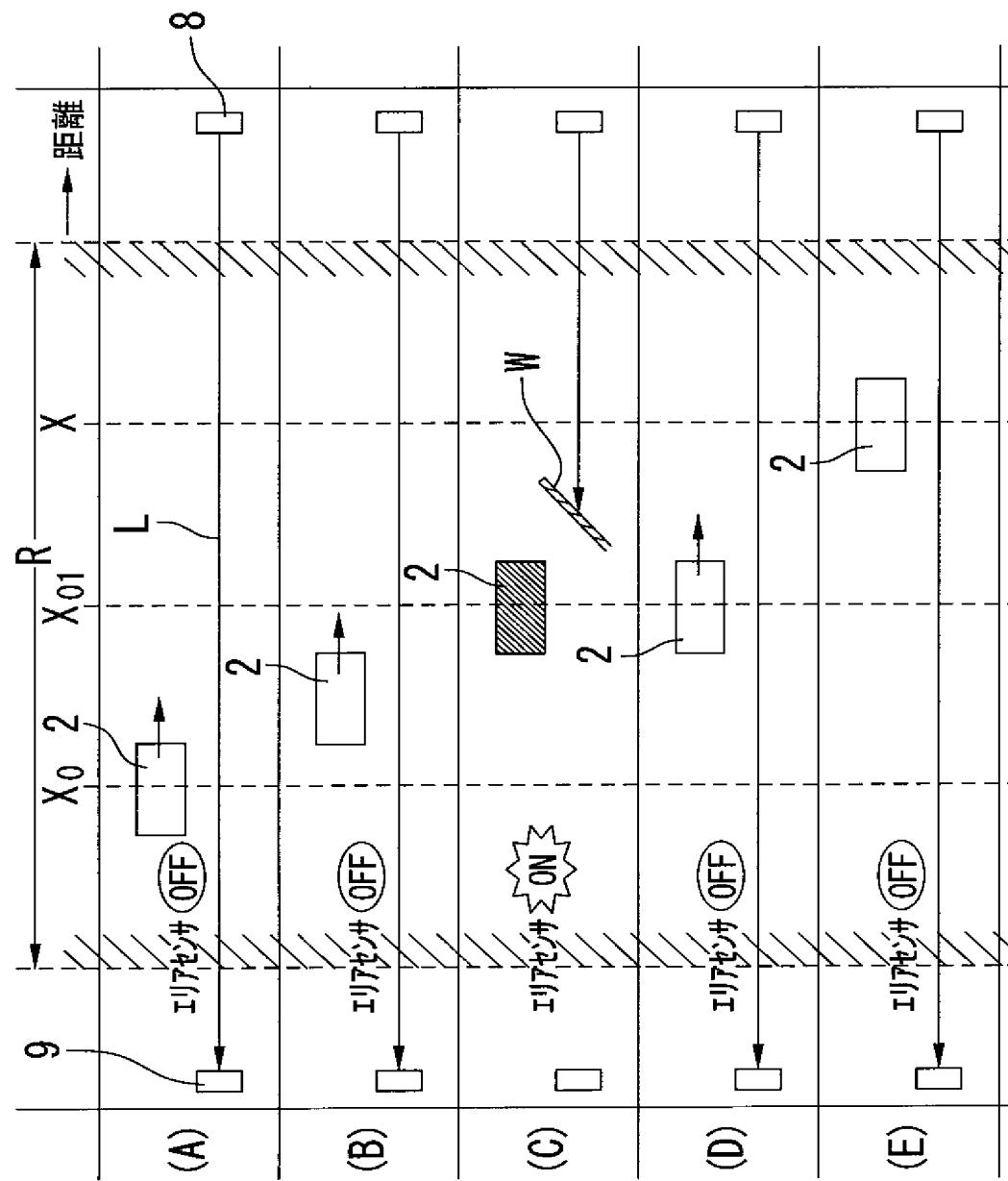
【図 7】



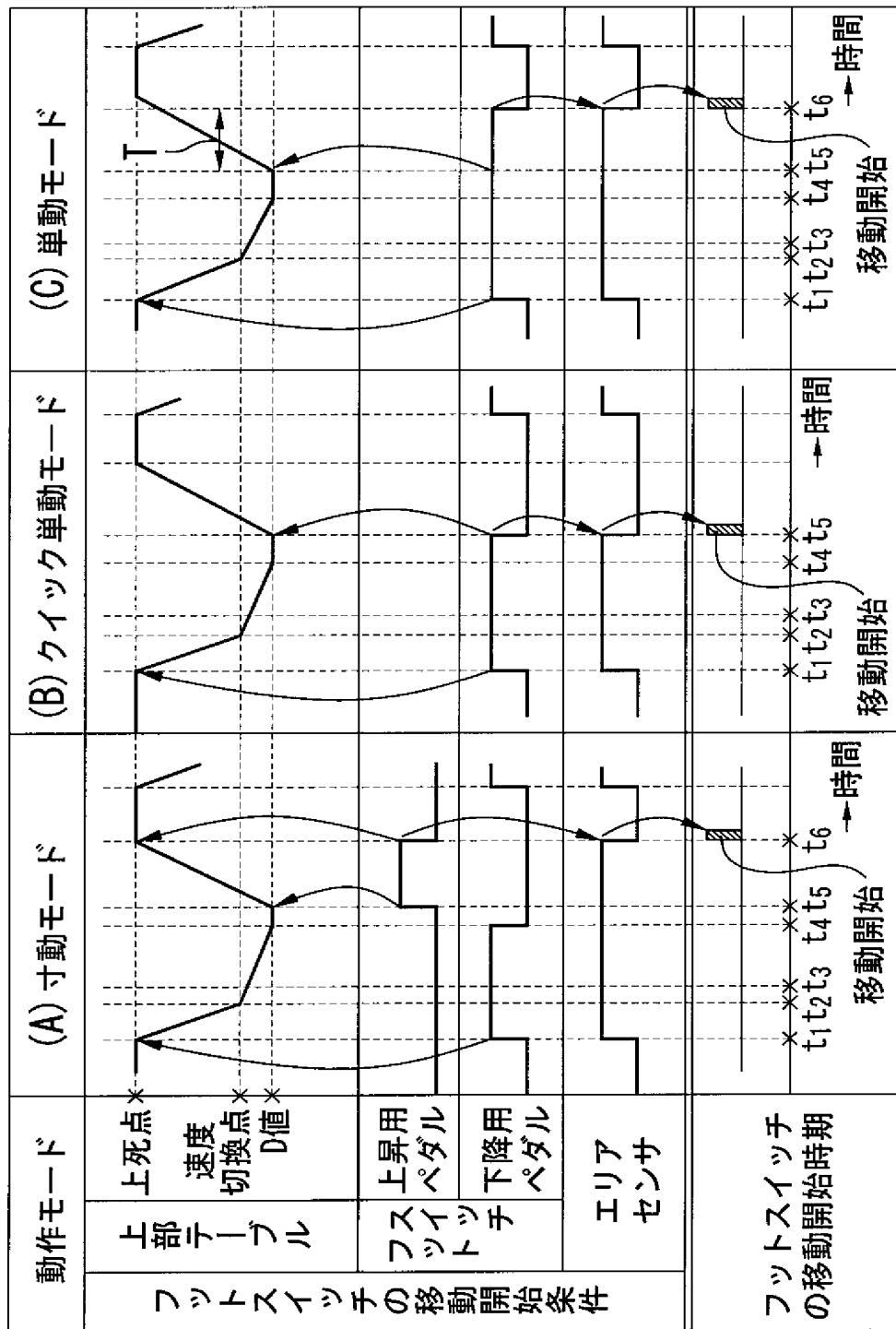
【図 8】



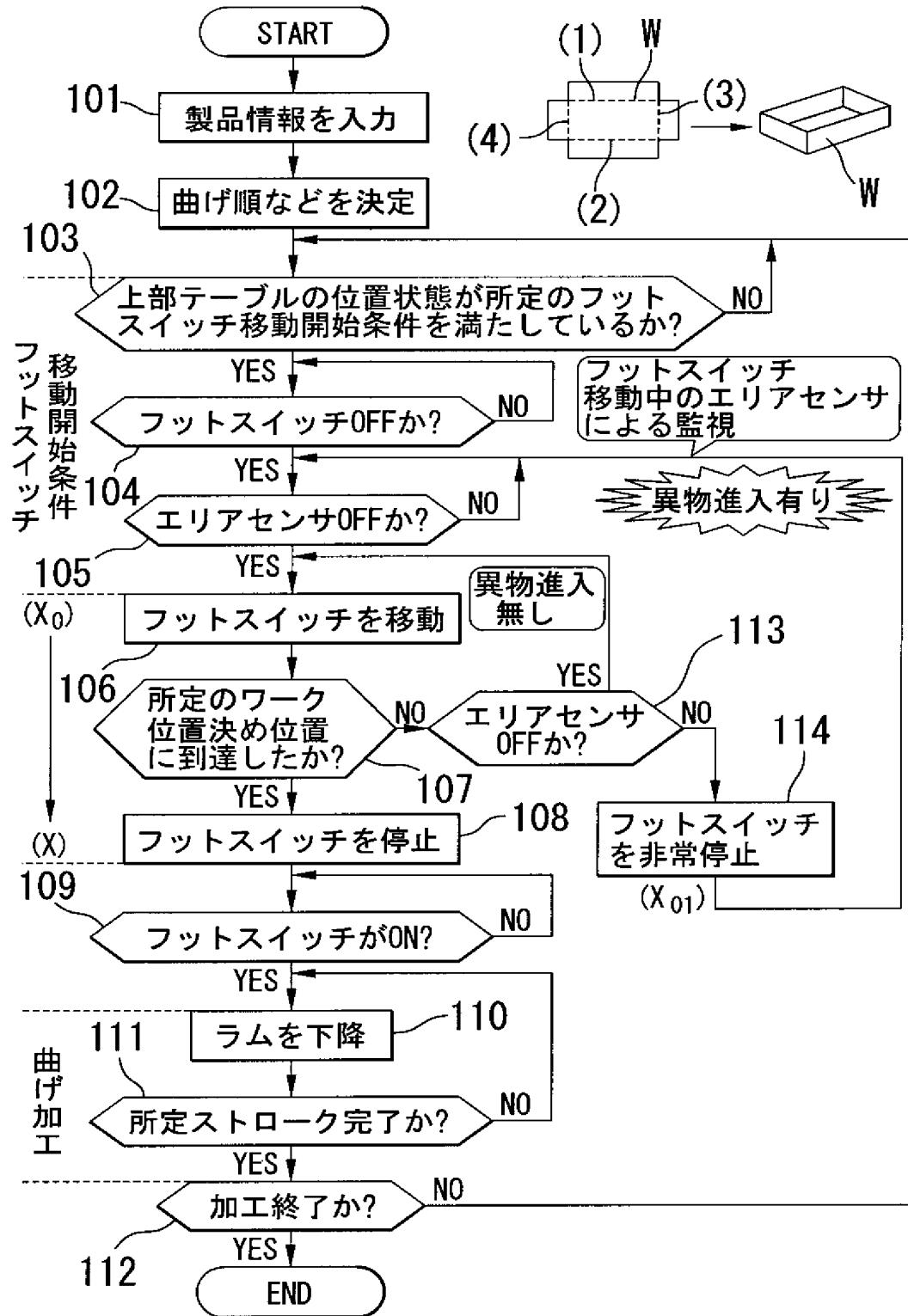
【図 9】



【図 10】



【図 1-1】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 実際の曲げ加工位置の前方にフットスイッチを移動自在とすることにより、作業効率の向上を図ると共に、フットスイッチ移動領域に作業者の身体の一部を含む異物が存在する場合には、フットスイッチを移動させず、また、フットスイッチが一旦移動しても、移動領域に異物が進入した場合には、それを検出して非常停止をかけることにより、作業者の安全を確保する曲げ加工装置を提供する。

【解決手段】 左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段2と、該ラム起動手段2を曲げ順ごとにワーク位置決め位置の前方に移動させる制御手段20Eを有する。また、左右方向に移動自在に設けられたラム起動手段2と、該ラム起動手段2の移動領域内への異物の進入を検出する異物検出手段8、9と、異物進入が検出された場合には、ラム起動手段2を移動させない制御手段20Eを有する。

【選択図】

図 1

出願人履歴

3 9 0 0 1 4 6 7 2

19901101

新規登録

神奈川県伊勢原市石田 200 番地

株式会社アマダ